

SAFETY DEVICE FOR VEHICLE PASSENGERS

Patent number: DE2124474
Publication date: 1972-07-06
Inventor:
Applicant: TOYOTA MOTOR CO LTD
Classification:
 - **international:** G01S7/02; G01S13/93; G01S7/02; G01S13/00; (IPC1-7): G01S9/48
 - **european:** G01S7/02P1; G01S13/93C
Application number: DE19712124474 19710517
Priority number(s): JP19700113116 19701218

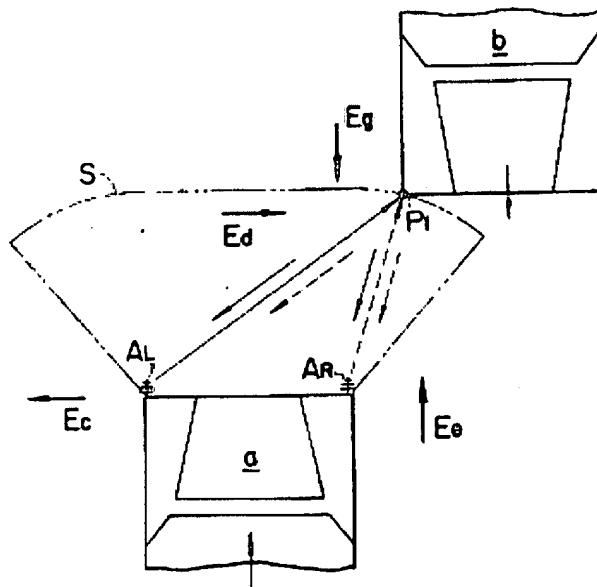
Also published as:

US3757325 (A1)
 GB1341889 (A)
 FR2117831 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE2124474
 Abstract of corresponding document: **US3757325**

The potential collision detecting system for vehicles disclosed includes two transmitter-receivers provided at both lateral sides of a vehicle. One transmitter-receiver radiates an electromagnetic wave having the same plane of polarization as that of the wave generated by a generator and another transmitter-receiver radiates an electromagnetic wave having a plane of polarization turned 90 degrees from the first plane by means of a twist waveguide. When said electromagnetic waves are reflected from an obstacle, the reflected electromagnetic waves are returned along the same path as the radiated electromagnetic waves are picked up by both transmitter-receivers. Two separate Doppler signals are obtained through homodyne detection. An impending crash of a vehicle with another vehicle in its path is determined by calculating the ratio of electrical quantities proportional to the Doppler signals. Whether the relative speed between vehicles is within the range of critical speed or not is determined by obtaining the sum of voltages of the electrical quantities. Whether the relative distance between vehicles has come within the critical range or not is determined by obtaining the sum of the voltages proportional to the levels of the Doppler signals. When the results of said determination are all satisfied, a safety device for vehicle passengers is actuated.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑤

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

⑥

Int. Cl.:

G 01 s, 9/48

B 60 r, 21/10

Deutsche Kl.:

21 a4, 48/63

63 c, 70

⑩

Offenlegungsschrift 2124 474

⑪

Aktenzeichen: P 21 24 474.6

⑫

Anmeldetag: 17. Mai 1971

⑬

Offenlegungstag: 6. Juli 1972

Ausstellungsriorität: —

⑭

Unionspriorität

⑮

Datum: 18. Dezember 1970

⑯

Land: Japan

⑰

Aktenzeichen: 113116-70

⑲

Bezeichnung: Fahrzeug-Detektorvorrichtung

⑳

Zusatz zu: —

㉑

Ausscheidung aus: —

㉒

Anmelder: Toyota Jidosha Kogyo K. K., Toyota, Aichi (Japan)

Vertreter gem. § 16 PatG: Stürner, O., Dr.-Ing.; Mayer, F. E., Dr.; Patentanwälte,
7530 Pforzheim

㉓

Als Erfinder benannt: Sato, Kazuo; Izawa, Minoru; Toyota, Aichi (Japan)

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 2124 474

753 Pforzheim, den 13. Mai 1971
Julius-Näher-Str. 13
- 2046 - E -

P a t e n t a n m e l d u n g

Anm.: Messrs. Toyota Jidosha Kogyo Kabushiki Kaisha,
1, Toyota-cho, Toyota-shi, Aichi-ken (Japan)

Fahrzeug-Detektorvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Detektorvorrichtung für einen möglichen Aufprall eines Fahrzeuges, wobei die Bewegungsrichtung eines im Fahrzeugweg befindlichen Gegenstandes bestimmt wird, indem die auf dem Doppler-Effekt beruhende Frequenzverschiebung der von einem Fahrzeug ausgestrahlten elektromagnetischen Welle erfaßt und ein vorbestimmtes Signal abgegeben wird, um eine Sicherheitsvorrichtung für Fahrzeuginsassen zu betätigen, wenn der in der Fahrzeughahn befindliche Gegenstand in den Aufprallbereich des Fahrzeuges gelangt.

Herkömmliche Sicherheitsvorrichtungen für Fahrzeuginsassen verwenden Luftsäcke, welche in einem Fahrzeug an Stellen angeordnet sind, wo die Fahrzeuginsassen höchstwahrscheinlich aufprallen werden, und diese Luftsäcke können beim Auftreten eines Zusammenpralls schnell aufgeblasen werden, so daß deren Elastizität verhindern kann, daß bei den Fahrzeuginsassen unmittelbar nach dem Auftreten des primären Zusammenpralles Sekundär-Schäden auftreten. Um eine derartige Sicherheitsvorrichtung für Fahrzeuginsassen zu betätigen, wird bei einer bekannten Vorrichtung die von einem Fahrzeugauprall herührende Aufprallkraft festgestellt und der Luftsack durch die Explosion von Schießpulver oder dergleichen während einer sehr kurzen Zeitspanne zwischen dem Auftreten des primären Zusammenpralles eines Fahrzeuges und dem sekundären Aufprall der Insassen aufgeblasen.

Indessen ist bei dem die Aufprallkraft verwendenden Detektorsystem das Zeitintervall für die Betätigung der Sicherheitsvorrichtung sehr kurz, und es ist daher schwierig, die Betätigung der Sicherheitsvorrichtung trotz der Verwendung der Explosivkraft von Schießpulver wirksam zu steuern. Darüberhinaus ist die Handhabung von Explosivstoffen schwierig und beschwerlich. Weiterhin kann bei einer Verzögerung der Betätigung der Sicherheitsvorrichtung das schnelle Aufblasen der Luftsäcke eine schädliche Wirkung auf die Fahrzeuginsassen haben und für diese zu größeren Schäden führen statt sie zu schützen.

Um den beschriebenen möglichen Aufprall zu erfassen, wird die Relativgeschwindigkeit und der relative Abstand zwischen Fahrzeugen festgestellt, indem die auf dem Dopplereffekt beruhende Frequenzverschiebung der von einem Fahrzeug ausgestrahlten elektromagnetischen Welle sowie der Signalpegel der elektromagnetischen Welle festgestellt wird, wodurch eine vorbestimmte Zeitspanne bis zum Auftreten einer Kollision erhalten wird. Gleichzeitig werden die von einem Gegenstand in der Fahrbahn des Fahrzeugs reflektierten Wellen an zwei Punkten auf einem Fahrzeug aufgenommen, und es wird die Lage des Gegenstandes in der Fahrzeughahn zweidimensional nach Maßgabe zweier Elektrizitätsmengen festgestellt, die den Differenzfrequenzen zwischen den Frequenzen der beiden reflektierten elektromagnetischen Wellen und denen der ausgestrahlten elektromagnetischen Wellen entsprechen, so daß ein unerwünschtes Auslösen einer Sicherheitsvorrichtung beispielsweise in dem Fall vermieden wird, indem es lediglich zu einer Berührung kommt. Bei einer derartigen Detektorvorrichtung für einen möglichen Aufprall werden die von einem in der Fahrbahn befindlichen Gegenstand reflektierten elektromagnetischen Wellen an zwei Punkten auf einem Fahrzeug aufgenommen, um die Lage des Gegenstandes zweidimensional zu bestimmen. Wenn jedoch in diesem Falle die Polarisationsebenen der von dem Fahrzeug auszustrahlenden elektro-

magnetischen Wellen gleich sind, kommt es zu einer gegenseitigen Interferenz der reflektierten elektromagnetischen Wellen und es ist daher zu befürchten, daß kein genaues Dopplersignal erhalten werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die vorstehend beschriebene Detektorvorrichtung für einen möglichen Aufprall zu verbessern und insbesondere die wechselseitige Interferenz zweier reflektierter elektromagnetischer Wellen durch Verschiebung der Polarisationsebenen der von einem Fahrzeug ausgestrahlten elektromagnetischen Wellen um neunzig Grad zu verhindern.

Ausgehend von einer Detektorvorrichtung für einen möglichen Aufprall eines Fahrzeugs, bei welcher zwei Sender/Empfänger an beiden Seiten eines Fahrzeugs vorgesehen und zum Abstrahlen elektromagnetischer Wellen an einen Gegenstand in dem Fahrzeug und zur Aufnahme reflektierter elektromagnetischer Wellen angeordnet sind, so daß zwei Dopplersignale erhalten werden, durch welche der Winkel zwischen den Bewegungsrichtungen des Fahrzeugs und des Gegenstandes bestimmt und das Bevorstehen eines Aufpralles erfaßt wird, wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die beiden Sender/Empfänger derart angeordnet sind, daß die Polarisationsebene der von einem Sender/Empfänger ausgestrahlten elektromagnetischen Welle mit der von dem anderen Sender/Empfänger ausgestrahlten elektromagnetischen Welle einen rechten Winkel bildet. Bei der Fahrzeug-Detektorvorrichtung für einen möglichen Aufprall sind also zwei Sender/Empfänger auf beiden Seiten eines Fahrzeugs angeordnet.

Es kann vorgesehen werden, daß ein Sender/Empfänger die elektromagnetische Welle mit der gleichen Polarisationsebene abstrahlt, wie sie die von einem Generator erzeugte Welle aufweist, und der andere Sender/Empfänger die elektromagnetische Welle abstrahlt, deren Polarisationsebene mittels eines Torsionswellenleiters um 90° verschoben ist.

Wenn diese elektromagnetischen Wellen von einem Hindernis reflektiert werden, gelangen die reflektierten elektromagnetischen Wellen auf dem gleichen Weg zurück, auf dem die ausgestrahlten elektromagnetischen Wellen von beiden Sender/Empfängern aufgenommen werden, so daß zwei getrennte Dopplersignale durch Homodyneempfang erhalten werden. Das Auftreten eines Zusammenpralles eines Fahrzeugs mit einem anderen Fahrzeug wird bestimmt, indem das Verhältnis der den Dopplersignalen proportionalen Elektrizitätsmengen berechnet wird. Ob die Relativgeschwindigkeit zwischen den Fahrzeugen innerhalb des kritischen Geschwindigkeitsbereiches liegt oder nicht, wird durch Summierung der Spannungen der Elektrizitätsmengen berechnet. Ob der relative Abstand zwischen den Fahrzeugen in den kritischen Bereich gekommen ist oder nicht wird durch Summenbildung der den Pegeln der Dopplersignale proportionalen Spannungen bestimmt. Wenn die Ergebnisse dieser Bestimmung bestimmten Bedingungen genügen, wird eine Sicherheitsvorrichtung für die Fahrzeuginsassen betätigt.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert; es stellen dar:

Fig.1 eine Prinzipskizze zur Erläuterung des Prinzips der Fahrzeugdetektorvorrichtung für einen möglichen Aufprall;

Fig.2A Wellenformen der Dopplersignale, welche erhalten werden, wenn die von zwei Antennen der Fig.1 abgestrahlten elektromagnetischen Wellen in der gleichen Ebene polarisiert sind;

Fig.2B die den Frequenzen der Dopplersignale proportionalen Elektrizitätsmengen;

Fig.3A Wellenformen der erhaltenen Dopplersignale, wenn die Polarisationsebenen der von zwei Antennen gemäß Fig.1 abgestrahlten elektromagnetischen Wellen um 90° verdreht sind;

Fig.3B die den Frequenzen der Dopplersignale proportionalen

Elektrizitätsmengen;

Fig.4 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung zur Verdrehung der Polarisationsebenen zweier Antennen um 90° ;

Fig.5 eine Prinzipskizze für den Fall, daß die Position eines Fahrzeuges parallel zu derjenigen eines anderen Fahrzeuges in der Fahrbahn liegt;

Fig.6 eine Prinzipskizze für den Fall, daß die Fahrzeuge schräg zueinander angeordnet sind und

Fig.7 ein Blockdiagramm einer Ausführungsform der Vorrichtung nach der Erfindung, um den möglichen Aufprall eines Fahrzeuges zu erfassen.

Gemäß Fig.1 ist ein Fahrzeug a, welches gerade einen möglichen Aufprall feststellt, mit zwei Sender/Empfänger-Antennen A_R und A_L im Vorderteil versehen. Die Polarisationsebenen der von den beiden Antennen abgestrahlten elektromagnetischen Wellen sind gegeneinander um 90° verdreht. Das Fahrzeug a nähert sich dem Fahrzeug b in seiner Fahrbahn mit einer Relativgeschwindigkeit v. Unter dieser Bedingung bilden die beiden Antennen A_R und A_L einen fächerförmigen Erfassungsbereich S für den Gegenstand auf Grund ihrer Richtwirkungen, wie durch abwechselnd lange und kurze gestrichelte Linien angedeutet ist. Wenn das Fahrzeug b in den Bereich S gelangt, werden die von dem Fahrzeug b reflektierten elektromagnetischen Wellen von den beiden Antennen A_R und A_L aufgenommen. Es ist experimentell bestätigt, daß der größere Teil der von einer Antenne aufzunehmenden reflektierten elektromagnetischen Wellen in diesem Fall von einem Punkt p_1 oder dessen Nachbarschaft auf dem Fahrzeug b reflektiert wird, der den minimalen Abstand von dieser Antenne bildet. Dieser Punkt wird im folgenden als "äquivalenter Reflexionspunkt" bezeichnet. Die von der Antenne A_L abgestrahlte und von dem äquivalenten Reflexionspunkt p_1 reflektierte elektromagnetische Welle wird von der Antenne A_L sowie von der

anderen Antenne A_R aufgenommen. Die von der Antenne A_R abgestrahlte und von dem äquivalenten Reflexionspunkt p_1 reflektierte elektromagnetische Welle wird von der Antenne A_R sowie von der Antenne A_L aufgenommen.

Jetzt wird der Zustand der Feldebenen der abgestrahlten elektromagnetischen Welle und der reflektierten elektromagnetischen Welle (welche im folgenden als "elektrisches Feld E " bezeichnet wird) beschrieben. Das elektrische Feld E der reflektierten elektromagnetischen Welle wird an dem äquivalenten Reflexionspunkt p_1 in seiner Richtung um 180° gegenüber der Richtung der abgestrahlten Welle umgelenkt, wobei deren Polarisationsebene unverändert bleibt. Falls folglich die elektrischen Felder E der abgestrahlten und der reflektierten elektromagnetischen Wellen durch Pfeile angezeigt werden sollen, so wird das elektrische Feld E der abgestrahlten Welle durch E_a angegeben, wenn die Polarisationsebenen der von den beiden Antennen A_L und A_R abgestrahlten elektromagnetischen Wellen die gleichen sind. Andererseits ist das elektrische Feld E der reflektierten elektromagnetischen Welle bei E_d angegeben. Wenn die Polarisationsebene der von der Antenne A_R abgestrahlten elektromagnetischen Welle um 90° gegenüber derjenigen der von der Antenne A_L abgestrahlten Welle verschoben ist, ist das elektrische Feld E der reflektierten Wellen bei E_e angezeigt. Andererseits wird das elektrische Feld E der reflektierten elektromagnetischen Welle bei E_g angezeigt.

Wenn die Polarisationsebenen der von den beiden Antennen A_L und A_R abgestrahlten elektromagnetischen Wellen die gleichen sind, werden auch die Polarisationsebenen der reflektierten elektromagnetischen Wellen gleich. Daher nimmt die Antenne A_L die reflektierte elektromagnetische Welle auf, welche auf dem gleichen Weg zurückkommt, wie die von dieser Antenne abgestrahlte elektromagnetische Welle und sie nimmt auch die elektromagnetische Welle auf, die von der

anderen Antenne A_R abgestrahlt und dann reflektiert worden ist, so daß sie beide miteinander verbindet.

Die Antenne A_R empfängt die elektromagnetischen Wellen und kombiniert sie in der gleichen Weise wie die Antenne A_L . Die derart kombinierten, reflektierten elektromagnetischen Wellen sind der homodynene Erfassung unterworfen, indem die elektromagnetischen, von den entsprechenden Antennen A_L und A_R abgestrahlten Wellen als

Referenzsignal benutzt werden, um so zwei Dopplersignale zu erhalten. Zu dieser Zeit nehmen zwei kombinierte reflektierte elektromagnetische Wellen verschiedene Wege D_1 und D_2 und daher werden ihre Phasen kombiniert. Wenn die Wegdifferenz D_{21} die Bedingung $D_{21} = \lambda/2.n$ ($n=1, 2, 3, \dots$) erfüllt, werden zwei reflektierte elektromagnetische Wellen mit umgekehrten Phasen kombiniert. Falls die Polarisationsebene der elektromagnetischen, von der Antenne A_R abgestrahlten Welle um 90° gegenüber derjenigen der von der Antenne A_L abgestrahlten Welle verschoben ist, wird die Polarisationsebene der von der Antenne A_R erhaltenen reflektierten elektromagnetischen Welle um 90° gegenüber derjenigen der von der Antenne A_L abgeleiteten reflektierten Welle verdreht. Fölglich ist die Polarisationsebene der von der Antenne A_R oder A_L abgeleiteten reflektierten elektromagnetischen Welle verschieden von derjenigen der von der Antenne A_R oder A_L abgeleiteten elektromagnetischen Welle und daher wird eine derartige elektromagnetische Welle nicht empfangen. Mit anderen Worten nehmen die Antennen A_L und A_R nur die reflektierte elektromagnetische Welle auf, welche auf demselben Weg zurückkommt wie die von der Antenne abgestrahlte elektromagnetische Welle. Daher werden unabhängig voneinander zwei getrennte Dopplersignale durch homodyne Erfassung erhalten.

Wenn die Polarisationsebenen gleich sind, variieren die Wellenformen der von den beiden Antennen A_L und A_R erhaltenen Dopplersignale wegen der gegenseitigen Interferenz und bewirken daher die in Fig. 2A dargestellte Amplituden-

schwankung. Die den Frequenzen der Dopplersignale proportionalen Spannungen schwanken ebenfalls gemäß Fig. 2B. Falls die Polarisationsebenen um 90° verdreht sind, sind die Wellenformen der von den beiden Antennen A_L und A_R erhaltenen Dopplersignale gemäß Fig. 3A ohne jegliche Interferenz normal. Die den Frequenzen der Dopplersignale proportionalen Spannungen variieren gemäß Fig. 3B wenig. Aus diesen Figuren ergibt sich, daß die erfindungsgemäß Detektorvorrichtung für einen möglichen Aufprall, bei der die Polarisationsebenen der von den beiden Antennen A_L und A_R abgestrahlten elektromagnetischen Wellen um 90° gegeneinander verdreht sind, gegenüber einem System mit gleichen Polarisationsebenen vorteilhaft ist.

Im folgenden wird anhand der Fig. 4 eine Ausführungsform einer Vorrichtung erläutert, bei der die Polarisationsebenen der abgestrahlten elektromagnetischen Wellen um 90° gegeneinander verdreht bzw. verschoben werden. Gemäß Fig. 4 ist ein Ultrakurzwellen-Generator 1 in zwei Richtungen durch ein T-förmiges Verzweigungsrohr 21 unterteilt, dessen eine Seite durch einen Verbindungskanal 22b und einen Zirkulator 23b mit einer Antenne 2b und einem Detektor 24b und dessen andere Seite durch einen Torsionswellenleiter 22a und einen Zirkulator 23a mit einer Antenne 2a und einem Detektor 24a verbunden ist. Daher wird die Antenne 2b mit der durch den Generator 1 erzeugten elektromagnetischen Welle gespeist und strahlt die elektromagnetische Welle mit dem elektrischen Feld E der Richtung E_c ab. Die Antenne 2a wird mit der von dem Generator 1 erzeugten elektromagnetischen Welle mit der um 90° verdrehten Polarisationsebene gespeist, so daß die Richtung E_d für das Feld E der abzustrahlenden elektromagnetischen Welle erhalten wird. Ein gekrümmter Wellenleiter, ein elastischer Wellenleiter oder eine andere Form eines Wellenleiters können anstelle des Torsionswellenleiters 22a vorgesehen werden. Unter Bezugnahme auf die Fig. 5 und 6 werden die Möglichkeiten einer potentiellen Kollisionserfassung in dem Fall

erläutert, wenn die Positionen zweier Fahrzeuge zueinander parallel liegen sowie in dem Fall, in dem sich das eine Fahrzeug dem anderen schräg nähert.

Gemäß Fig. 5 ist die Bewegungsrichtung eines Fahrzeuges a parallel zu derjenigen eines anderen Fahrzeuges b. In Fig. 5 ist die Relativgeschwindigkeit mit v bezeichnet und die Mittellinien der Fahrzeuge a und b sind C_a und C_b angegeben. Der durch die Antennen A_L und A_R des Fahrzeugs a gebildete Erfassungsbereich für Gegenstände ist mit S bezeichnet. Der äquivalente Reflexionspunkt des Fahrzeugs b ist mit p_1 bezeichnet und ein Punkt in der vorderen Ecke auf der dem äquivalenten Reflexionspunkt p_1 gegenüberliegenden Seite ist mit p_4 bezeichnet. Die Schnittlinien der linken und rechten Seiten des Fahrzeugs a mit dem Bereich S sind mit p_2 und p_3 bezeichnet. Die Winkel zwischen den die beiden Antennen A_L und A_R mit dem äquivalenten Reflexionspunkt p_1 verbindenden Linien und der Bewegungsrichtung des Fahrzeugs sind mit θ_L und θ_R bezeichnet. Falls allgemein eine elektromagnetische Welle mit der Frequenz f_t abgestrahlt wird, so ist die Frequenz des Dopplersignales, welches von der reflektierten elektromagnetischen Welle abgeleitet ist, durch die folgende Gleichung gegeben, in der c die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Welle ist:

$$f_d = \frac{2vf_t}{c}$$

Folglich werden die Frequenzen f_{dL} und f_{dR} der von den Antennen A_L und A_R erhaltenen Dopplersignale mit den Winkeln θ_L und θ_R zwischen der Bewegungsrichtung des Fahrzeugs und der Ausbreitungsrichtung der elektromagnetischen Welle wie folgt bestimmt:

$$f_{dL} = \frac{2vf_t}{c} \cdot \cos \theta_L$$

$$f_{dR} = \frac{2vf_t}{c} \cdot \cos \theta_R$$

Die den Dopplersignalfrequenzen f_{dL} und f_{dR} proportionalen Elektrizitätsmengen seien V_L und V_R . Dann wird ihr Quotient durch die Formel ausgedrückt:

$$\frac{V_R}{V_L} = \frac{\cos \theta_R}{\cos \theta_L}$$

Es ergibt sich aus dieser Formel, daß der Quotient V_R/V_L durch das Verhältnis der \cos -Werte der Winkel θ_L und θ_R zwischen der Richtung der von den Antennen A_L und A_R abgestrahlten elektromagnetischen Wellen und der Bewegungsrichtung des Fahrzeuges bestimmt ist. Nun wird das Verhältnis zwischen dem Quotienten V_R/V_L und dem Abstand der Mittellinien Ca und Cb beschrieben. Wenn beide Mittellinien Ca und Cb zusammenfallen, wird der Winkel θ_L gleich dem Winkel θ_R . Daher wird V_R/V_L gleich 1. Wenn die Mittellinie Cb sich zu dem Punkt p_2 in bezug auf die Mittellinie Ca bewegt, wird der Winkel θ_L kleiner als θ_R . Daher wird V_R/V_L kleiner als 1. Wenn der Punkt p_1 mit dem Punkt p_2 zusammenfällt, wird der Winkel θ_L gleich 0 und der Quotient V_R/V_L wird gleich $\cos \theta_1$. Falls weiterhin die Mittellinie Cb sich zu dem Punkt p_3 in bezug auf die Mittellinie Ca bewegt, wird der Winkel θ_L größer als θ_R . Folglich wird der Quotient V_R/V_L größer als 1. Wenn der Punkt p_4 mit dem Punkt p_3 zusammenfällt, wird der Winkel θ_R gleich Null und der Quotient V_R/V_L wird gleich $1/\cos \theta_2$.

Es ergibt sich aus dieser Beschreibung, daß wenn der Quotient V_R/V_L größer als $\cos \theta_1$ aber kleiner als $1/\cos \theta_2$ wird, das Fahrzeug b sich stets in dem Aufprallbereich zwischen dem Punkt p_2 und dem Punkt p_3 befindet. Wenn andererseits der Quotient V_R/V_L kleiner als $\cos \theta_1$ oder größer als $1/\cos \theta_2$ ist, wird das Fahrzeug b nicht mit dem Fahrzeug a zusammenprallen, sondern beide Fahrzeuge werden einander überholen. Wie vorstehend schon beschrieben wurde, erfaßt eine erfindungsgemäße Detektorvorrichtung für einen möglichen Aufprall das Auftreten einer Kollision zwischen dem Fahrzeug a und dem Fahrzeug b, indem bestimmt wird, ob das Verhältnis zweier Elektrizitätsmengen, die den von den

Antennen A_L und A_R erhaltenen Frequenzen proportional sind, innerhalb eines vorbestimmten Bereiches liegt.

Fig.6 erläutert einen Fall, in dem das Fahrzeug b sich dem Fahrzeug a von schräg vorne nähert. Die Relativgeschwindigkeit ist mit v angegeben. Der äquivalente Reflexionspunkt im Zentrum des Fahrzeugs b gegenüber dem Bereich S ist mit p_1 angezeigt. Die Winkel zwischen den die Antennen A_L und A_R mit dem äquivalenten Reflexionspunkt p_1 verbindenden Linien und der Bewegungsrichtung des Fahrzeugs sind mit θ_L und θ_R bezeichnet. Die Aufprall-Grenzpunkte des Bereiches S sind mit p_2 und p_3 angegeben. In diesem Fall werden die Elektrizitätsmengen V_L und V_R , die den von den Antennen A_L und A_R erhaltenen Dopplersignalfrequenzen proportional sind, in der gleichen Weise wie in Fig.5 bestimmt. Das Bevorstehen eines Aufpralles wird festgestellt, indem bestimmt wird, ob der Quotient V_R/V_L sich in einem vorbestimmten Bereich befindet. Zusätzlich zu der vorbeschriebenen Erfassung eines Fahrzeugaufpralles wird die Näherungsrichtung eines Fahrzeugs im Fahrweg bestimmt. Und zwar ergibt ein Quotient V_R/V_L kleiner als 1, daß sich das Fahrzeug b dem Fahrzeug a von der linken Seite her nähert. Wenn dagegen der Quotient V_R/V_L größer als 1 ist, so ergibt dies, daß das Fahrzeug b sich von der rechten Seite nähert.

Im folgenden wird eine Ausführungsform der vorbeschriebenen Detektorvorrichtung nach der Erfindung unter Bezugnahme auf Fig.7 erläutert. Ein Teil der von dem Ultrakurzwellen-generator 1 erzeugten elektromagnetischen Welle wird von dem Sender/Empfänger 2b abgestrahlt. Ein anderer Teil dieser elektromagnetischen Energie wird von dem Sender/Empfänger 2a mit einer um 90° verdrehten Polarisationsebene gemäß Fig.4 abgestrahlt. Daher werden die reflektierten elektromagnetischen Wellen durch beide Sender/Empfänger gemäß Fig.1 aufgenommen, ohne daß sie wechselseitig interferieren würden. Die reflektierten elektromagnetischen Wellen sind der

homodynem Erfassung durch die Detektoren 3a und 3b unterworfen. Daher werden gemäß Fig. 3A zwei Dopplersignale erhalten und durch Verstärker 4a und 4b verstärkt. Danach werden über Frequenz/Spannungs-Umsetzer 5a und 5b gemäß Fig. 3B Spannungen erhalten, die den Frequenzen der Dopplersignale proportional sind. Die beiden Spannungen V_R und V_L werden durch einen Teiler 7 geteilt, um den Quotienten V_R/V_L zu erhalten. Dann wird dieser Quotient mit dem vorbestimmten Bereich über einen Komparator 10 verglichen, so daß der Ausgang A einem UND-Gatter 13 zugeführt wird, wenn sich das Fahrzeug in dem Aufprallbereich befindet.

Die beiden Spannungen V_R und V_L werden über eine Additionsschaltung 8 addiert und mittels einer Schattenzonen-Schaltung 11 miteinander verglichen, um zu bestimmen, ob die Summe dieser Spannungen einen vorbestimmten Bereich überschreitet. Da die Summe der Spannungen der Relativgeschwindigkeit proportional ist, wird der Ausgang B einem UND-Gatter 13 zugeführt, wenn die Relativgeschwindigkeit zwischen den beiden Fahrzeugen im Bereich der kritischen Geschwindigkeit liegt.

Die Dopplersignale von den Verstärkern 4a und 4b werden durch Gleichrichter 6a und 6b gleichgerichtet, um Spannungen abzuleiten, die den Pegeln der Dopplersignale proportional sind. Diese Spannungen werden in einer Additionsschaltung 9 addiert und einer Schattenzonenschaltung 12 zugeführt, wo die Summe der Spannungen verglichen wird, um zu bestimmen, ob diese Summe in einem vorbestimmten Bereich liegt. Die Summe der Spannungen ist umgekehrt proportional dem Abstand zwischen den Fahrzeugen und der Ausgang C wird einem UND-Gatter 13 zugeleitet, wenn der Abstand in den kritischen Bereich kommt und das "Zeitzugeständnis" bis zu dem tatsächlichen Auftreten eines Aufpralles abgegeben wird.

Wenn daher die drei Ausgänge A, B und C dem UND-Gatter 13 zugeführt werden, wird eine Arbeitschaltung 14 betätigt, um eine Sicherheitsvorrichtung für die Passagiere, beispielsweise einen Luftsack aufzublasen.

Wie schon beschrieben wurde, sind in der erfindungsge-
mäßen Detektorvorrichtung für einen möglichen Aufprall
die Polarisationsebenen der von zwei Sender/Empfängern
abgestrahlten elektromagnetischen Wellen um 90° verdreht,
und es werden daher die Wellenformen der zu erfassenden
Dopplersignale, die den Frequenzen der Dopplersignale
proportionalen Elektrizitätsmengen und andere Signale
sehr genau erhalten. Folglich wird die Wahrscheinlichkeit
für eine fehlerhafte Regelung der Erkennung eines Auf-
pralls wesentlich herabgesetzt und ein hoher Grad an
Zuverlässigkeit erreicht. Darüberhinaus wird der Aufprall-
bereich eines Gegenstandes in der Fahrbahn eines Fahr-
zeuges zweidimensional nach Maßgabe der Winkel zwischen
den Fahrzeugen bestimmt, und es wird daher eine unerwünschte
Betätigung im Falle einer bloßen Berührung verhindert.
Zusätzlich sind die Fahrzeuginsassen mit Sicherheit ge-
schützt, da die Sicherheitsvorrichtung für die Fahrzeug-
insassen betätigt wird, indem das "Zeitzugeständnis" bis
zum Auftreten eines Aufpralles nach Maßgabe der Relativ-
geschwindigkeit und des relativen Abstandes ermittelt
wird. In der beschriebenen Ausführungsform sind die Sende-
Empfangsantennen im vorderen Teil eines Fahrzeuges ange-
ordnet, um einen vorderseitigen Aufprall zu erfassen. In-
dessen können derartige Antennen auch an den Seitenflächen
oder im hinteren Teil eines Fahrzeuges angeordnet werden,
um entsprechend den Aufprall an der Seite oder von hinten
erfassen zu können.

Patentanspruch

Detektorvorrichtung für einen möglichen Aufprall eines Fahrzeuges, bei welcher zwei Sender/Empfänger an beiden Seiten eines Fahrzeuges vorgesehen und zum Abstrahlen elektromagnetischer Wellen an einen Gegenstand in dem Fahrzeugweg und zur Aufnahme reflektierter elektromagnetischer Wellen angeordnet sind, so daß zwei Doppler-Signale erhalten werden, durch welche die Winkel zwischen den Bewegungsrichtungen des Fahrzeuges und des Gegenstandes bestimmt und das Bevorstehen eines Aufpralles erfasst werden, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Sender/Empfänger (A_L und A_R) derart angeordnet sind, daß die Polarisationsebene der von einem Sender/Empfänger ausgestrahlten elektromagnetischen Welle mit der von dem anderen Sender/Empfänger ausgestrahlten elektromagnetischen Welle einen rechten Winkel bildet.

2124474

21 a 4 48-63 AT: 17.05.1971 OT: 06.07.1972
- A3 -

FIG. 1

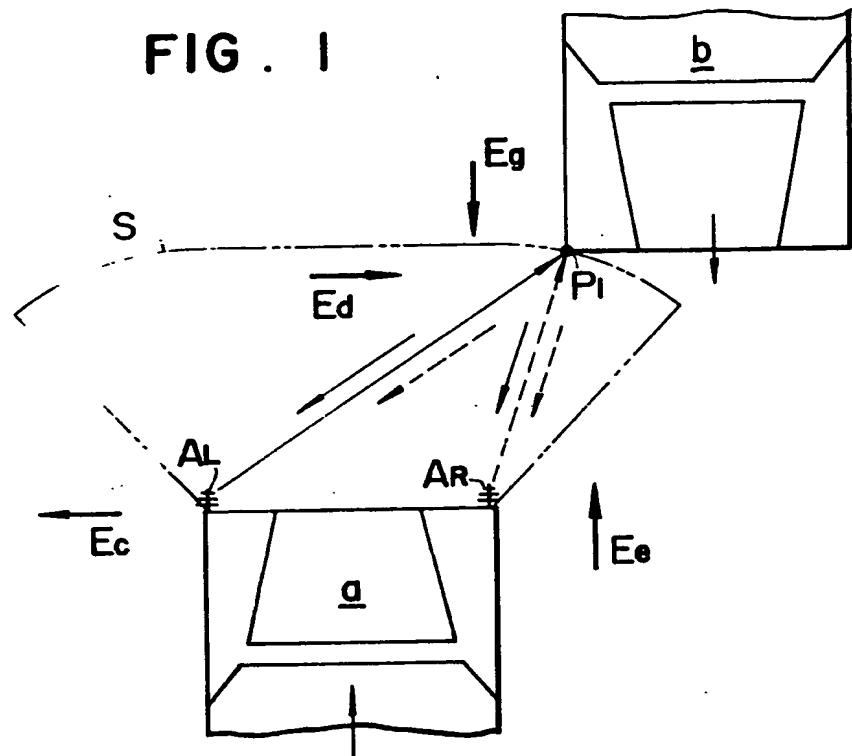
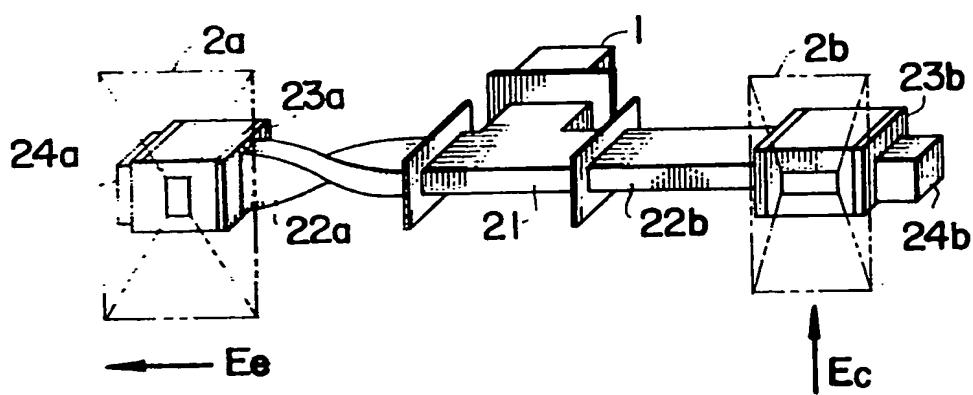


FIG. 4



2124474

-15-

FIG. 2A

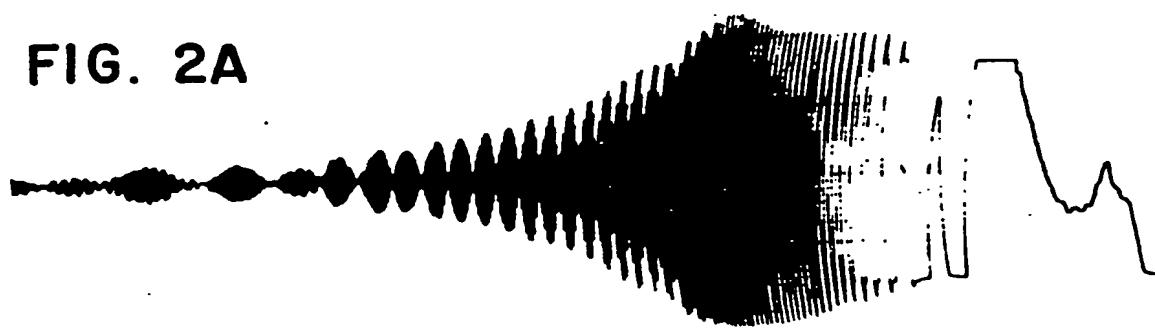
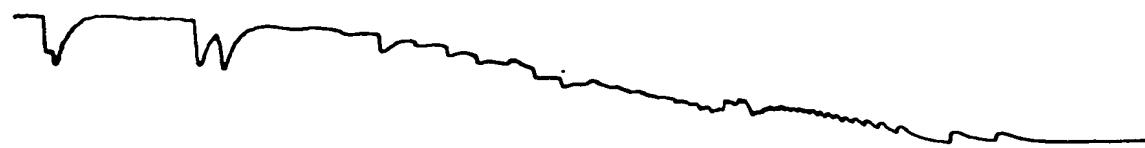
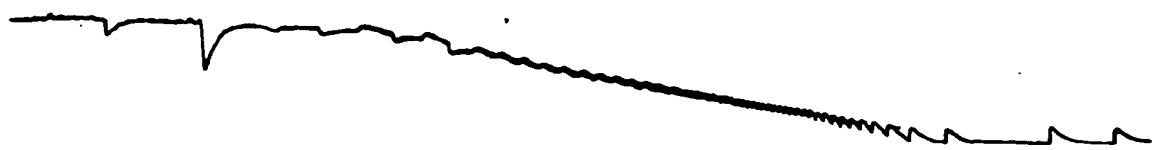


FIG. 2B



209828/0869

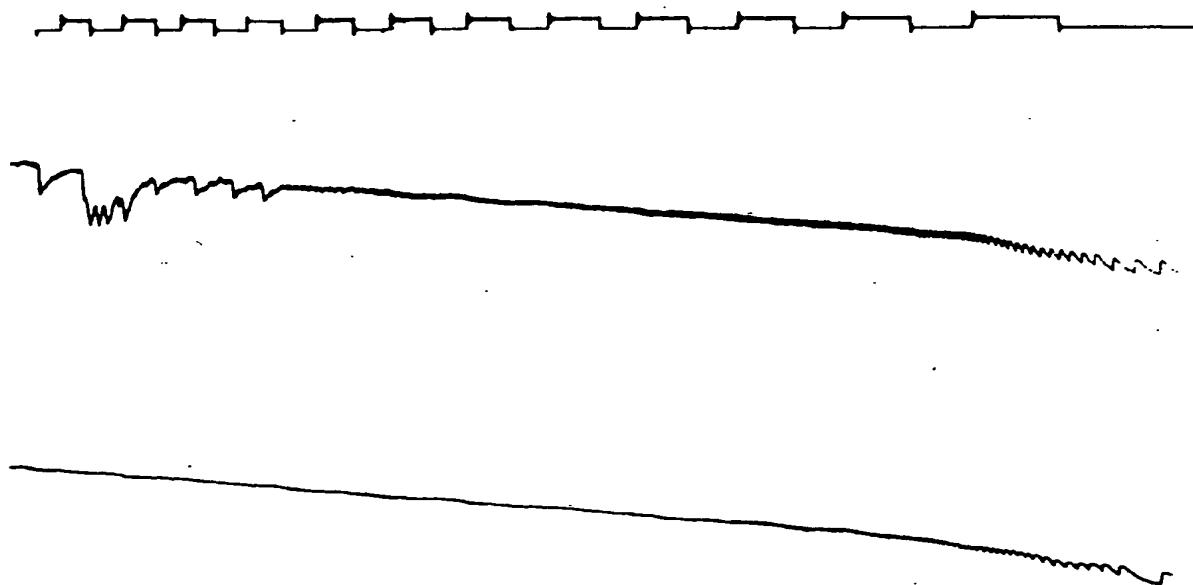
2124474

-16-

FIG. 3A



FIG. 3B



209828/0869

2124474

-A7-

FIG. 5

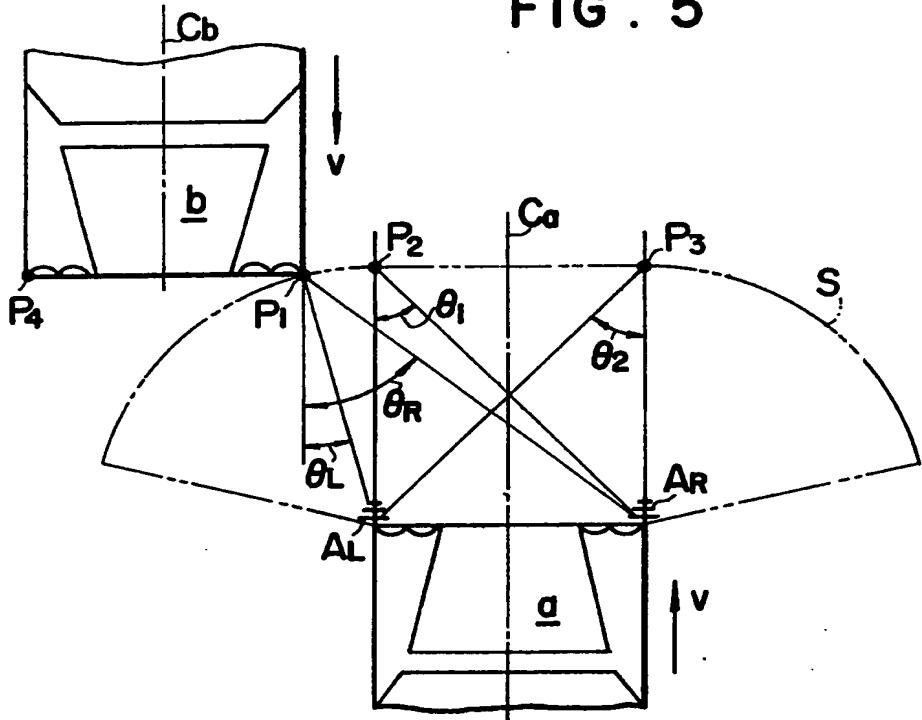
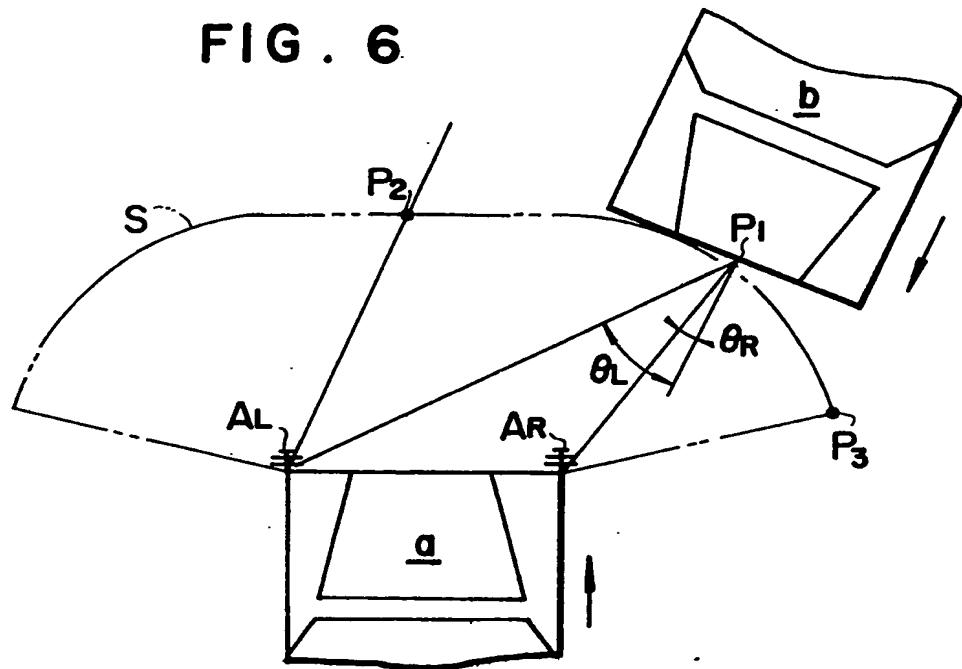


FIG. 6



209828/0869

FIG. 7

